FUNKSCHAU

München, 13.12.36
Nr. 50
Im Einzelabonn.
monatl. RM. —.60

Die Selenophon-Aufnahmeeinrichtung der RAVAG in Wien. Die Spulen sind für 300 m Schmalband eingerichtet. Unser Bild zeigt den Techniker bei der Kontrolle der Tonaufzeichnung.

Aufn. A. A. Gullilland

EIN FILM- UND PAPIER-SCHALLGERÄT

Aus dem Inhalt:

Berichte von einer Vortragsreihe über Fernsehen

Wir führen vor: Die Dreiröhren-Superhets des Marktes

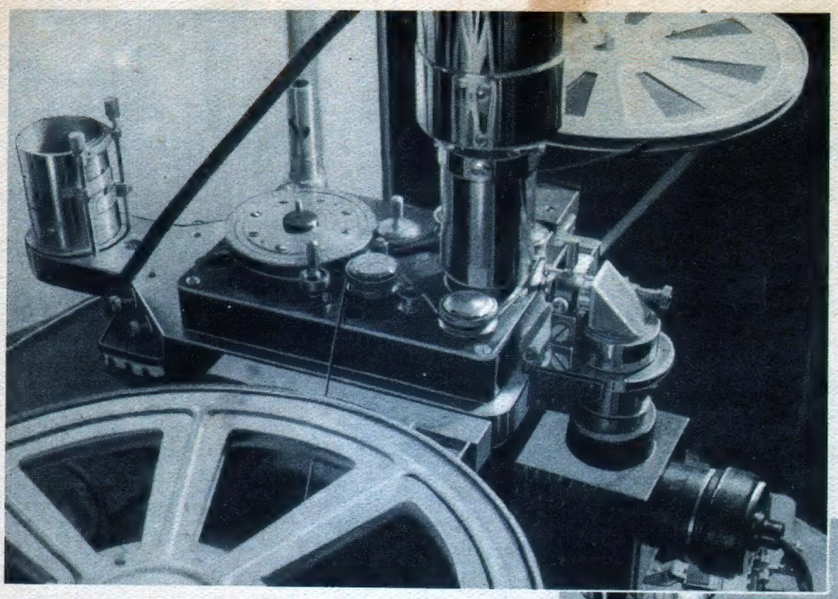
Unser Freund - das Braunsche Rohr. Praktische Versuche mit der Fernsehröhre

Wir bauen eine Elektrogeige

Wir rechnen den Leistungsverbrauch eines Wechselstromgerätes

Die Österreichische Rundfunkgesellschaft, die RAVAG in Wien, verwendet schon seit Jahren Schallaufzeichnungsgeräte auf Film und Papier, sogenannte Film- und Papiergrammophone, für die Festhaltung von Reportagen, für Hörmontagen, Hörfolgen und auch für reine Musikaufzeichnungen. Die Geräte stammen von der Wiener Firma Selenophon, die ihre Apparaturen bereits bei einer Reihe von französischen und auch bei einem Schweizer Sender stehen hat. Die Apparatur hat gegenüber anderen Schallaufzeichnungsmethoden den großen Vorteil, daß selbst lang andauernde Programme ohne Plattenwechsel usw. wiedergegeben werden können. Der Regisseur hat die Möglichkeit des nachträglichen Schnittes genau wie beim Film und man muß nicht immer umschneiden, d. h. neue Schallplatten anfertigen [1]).

[1]) Auch in Deutschland beschäftigt man sich mit der Frage einer billigen Schallaufzeichnungsmethode auf Film für den Rundfunk, jedoch sind hier Einzelheiten noch nicht zu erfahren.



Links: Die neueſte Selenophon-Tonabſpielvorrichtung für Filmabſpielen eingerichtet. Die Photozelle mit dem erſten Verſtärker ſitzt ſenkrecht in der Mitte zwiſchen den beiden Spulen und iſt im Bilde nur zum Teil ſichtbar.

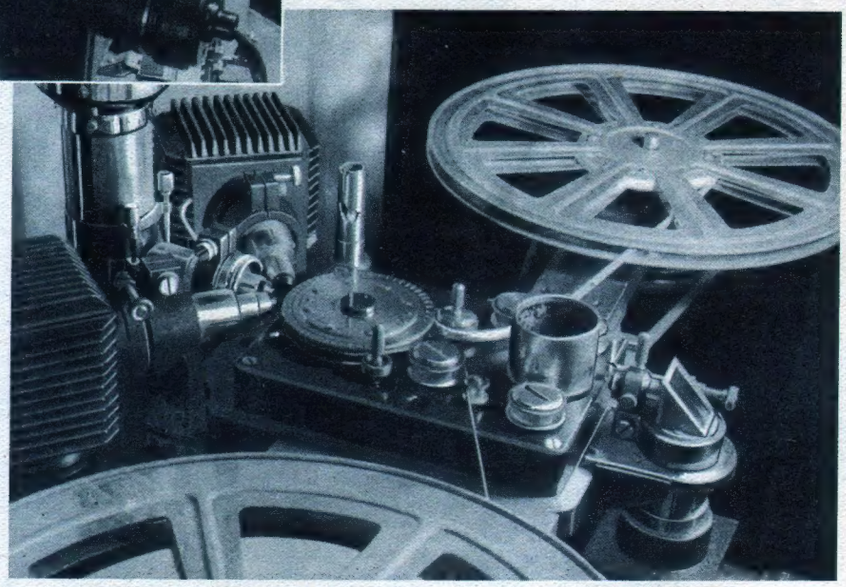
von Kopieranſtalten und kann bereits nach 40 Minuten den Film oder das Papier vorführfertig haben. Durch die Unterteilung von Normalfilm und durch die weſentlich kleineren Apparaturen für die Entwicklung uſw. wird eine gegenüber dem Normalfilm weſentliche Koſtenerſparnis erzielt, ſo daß auch kleinere Sender ſich die Apparatur leiſten können.

Eine Weiterentwicklung des Selenophons auf ein kleines Papiergrammophon für das große Publikum, ein Gerät, das alſo an Stelle des jetzigen Grammophons mit der uns bekannten Schellackplatte treten würde, iſt bereits in Angriff genommen. Hier ſind nähere Einzelheiten jedoch nicht erhältlich, da die Patentlage noch ungeklärt iſt.

A. A. Gulliland.

Die RAVAG in Wien hat kürzlich neue Selenophon-Apparaturen aufgeſtellt, die ſich ſowohl für die Verwendung von Papier als auch von Film als Lautträger eignen. Bei Papier handelt es ſich nicht etwa um Schnitte oder Einprägungen, ſondern um die chemiſch-mechaniſche Aufzeichnung des Tones auf einen präparierten Papierſtreifen.

Bei Film wird normaler, unperforierter Kinofilm verwendet, der von einem beſonderen Schneidegerät in etwa ſechs gleich breite Streifen unterteilt wird. Die RAVAG beſitzt auch ihre eigenen Entwicklungs-, Fixier- und Kopiermaſchinen, die alle eigens für das ſchmale Tonband der Selenophon entwickelt wurden. Sie iſt dadurch ganz unabhängig



Rechts: Dieſelbe Vorrichtung für das Abſpielen von Papierband eingerichtet. Die Gehäuſe mit den Kühlrippen beherbergen leuchtſtarke Lampen. Links der zylindriſche Behälter, der Photozelle und Vorverſtärker enthält. Sämtliche Aufnahmen A. A. Gulliland.

Bericht von einer Vortragsreihe über Fernſehen

In der Techniſchen Hochſchule in Berlin-Charlottenburg läuft gegenwärtig eine Vortragsreihe über das Fernſehen, in der die bedeutendſten Fachleute über die von ihnen bearbeiteten Sondergebiete berichten. Die wichtige Aufgabe dieſer Vortragsreihe, einen möglichſt lückenloſen Querſchnitt durch die heutige Fernſehtechnik mit allen ihren Sonderfragen zu geben, bringt es zwangsläufig mit ſich, daß die Vorträge weitgehend bekannte Dinge behandeln müſſen. Es iſt deshalb nicht möglich, unſere Leſer die Vorträge in allen Einzelheiten verfolgen zu laſſen; zweckmäßiger und intereſſanter dürfte es vielmehr ſein, aus den einzelnen Vorträgen beſonders wichtige Teilfragen herauszugreifen.

Etwas über Fernſeh-Präziſion.

Dr. R. Möller, der ſich mit den mechaniſchen Bildfeldzerlegern befaßte, machte u. a. einige Mitteilungen über die enorme Genauigkeit, die bei der Herſtellung der Lochſcheiben und Spiegelräder angewandt werden muß. Bei einer modernen Lochſcheibe z. B., die mit einer Vierfach-Spirale verſehen iſt, ſind ſechseckige Löcher von 0,04 mm Größe in Kupfer- oder Platinblech von $^1/_{100}$ mm Stärke eingearbeitet. Die Löcher müſſen abſolut genau auf einem Kreis oder auf einer Spirale liegen; eine Ungenauigkeit von $^1/_{10}$ der Lochbreite, alſo von 0,004 mm, iſt bereits nicht mehr tragbar. Bei einem Weillerſchen Spiegelrad aber müſſen die Spiegel mit einer Genauigkeit von 6 Bogenſekunden ausgerichtet ſein. Welche Genauigkeit dieſe Angabe bedeutet, kann man ermeſſen, wenn man ſich vergegenwärtigt, daß ein Staubkörnchen von $^1/_{100}$ mm Stärke, das an dem einen Ende des 5 cm langen Spiegels zwiſchen dieſem und ſeiner Unterlage vorhanden iſt, die Ungenauigkeit bereits auf das Zehnfache des zuläſſigen Betrages vergrößert.

Der Störſpiegel bei der Fernſehübertragung.

Prof. Dr. Schröter verbreitete ſich über die phyſikaliſchen Grundlagen, insbeſondere aber auch über die Grenzen der Fernſehübertragung. Intereſſant iſt hier vor allem die Rolle, die der Störſpiegel ſpielt: der Schroteffekt (die Diskontinuität des Elektronenfluſſes) ſetzt der Verſtärkbarkeit des Bildſignals eine Grenze. Hinzu kommen die Einflüſſe des ſogen. Wärmegeräuſches der Elektronen im Eingangskreis und gewiſſe mechaniſche Eigenſchaften der Röhren. So entſteht ein „Störgrieß", deſſen Spannung bei einer Frequenz von 4 Megahertz, wie ſie im Fernſehbetrieb bei hohen Zeilenzahlen gebräuchlich iſt, rund 30 Mikrovolt beträgt. Da in den Braunſchen Empfangsröhren 0,1 Volt bereits eine merkliche, 10 Volt aber eine völlige Aufhellung hervorrufen, darf die Geſamtverſtärkung höchſtens 3000fach ſein, wenn der „Störgrieß" nicht ſtörend in Erſcheinung treten ſoll. Mit anderen Worten: der Fernſehſender muß am Empfangsort eine ſo große Feldſtärke erzeugen, daß am erſten Steuergitter des Empfängers eine Spannung von etwa 3 mV vorhanden iſt.

Ähnlich ſchwierig ſind die Probleme auf der Senderſeite, ſolange man mit mechaniſchen Bildabtaſtern oder mit der Farnsworth-Röhre arbeitet; eine grundſätzliche und gute Löſung brachte erſt das Ikonoſkop, deſſen geniale Idee in der Anwendung des Speicherprinzips liegt. Bei mechaniſchen Bildabtaſtern und bei der Farnsworth-Röhre nützt man das Licht eines Bildpunktes während der Zeit aus, die der Bildpunkt zu ſeiner Übertragung benötigt, bei einem 375-Zeilen-Bild alſo rund den 170 000. Teil eines Bildwechſels, d. h. den 170 000. Teil von einer fünfundzwanzigſtel Sekunde. Im Ikonoſkop aber wird das elektriſche Helligkeits-Abbild während der ganzen Bildwechſelzeit, d. h. $^1/_{25}$ Sekunde lang, aufgeſpeichert, ſo daß die Ausbeute theoretiſch 170 000 mal ſo groß iſt. Wie Prof. Schröter ausführte, ergibt ſich praktiſch eine Verbeſſerung des Wirkungsgrades im Verhältnis von mindeſtens 10 000:1. Damit aber läßt ſich auch bei einer Erhöhung der Zeilenzahl auf 600 noch eine einwandfreie Abtaſtung erzielen.

(Fortſetzung folgt.)

Schw.

WIR FÜHREN VOR:

Superhet-Empfänger mit drei Röhren

Superhet-Empfänger werden — von wenigen Viel-Röhren-Geräten abgesehen — mit drei und vier Röhren gebaut, allerdings stehen etwa 35 Vier-Röhren-Superhets nur 6 Drei-Röhren-Geräte gegenüber (hier wurden nur die Wechselstrom-Ausführungen gezählt). Nur wenige Fabriken haben es gewagt, Superhets mit drei Röhren zu bauen, weil diesem Geräte-Typ aus den vergangenen Jahren ein schlechter Ruf anhaftet. Diese wenigen Fabriken aber sind froh, daß sie den Mut zum „Super-Drei" aufbrachten, denn sie verfügen in ihm über ein preiswertes Gerät, das dem einfachen Vier-Röhren-Superhet nicht nachsteht, sondern ihm in mancher Hinsicht vorzuziehen ist.

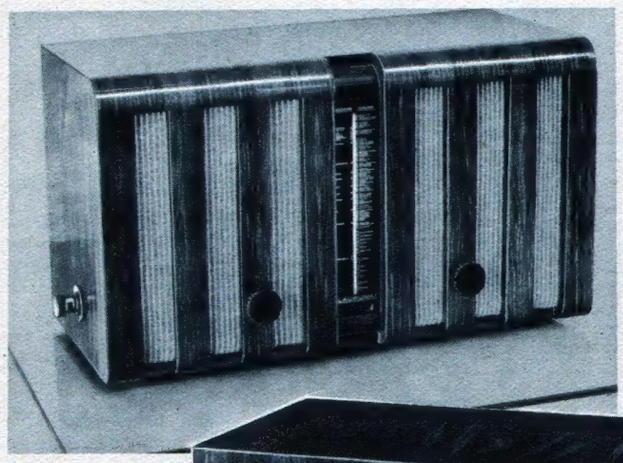
Unserem Bericht über die Dreiröhren-Superhets müssen wir etwas „Empfänger-Mathematik" voranstellen, damit wir uns endgültig über die Bezeichnungen „Dreiröhren-Superhet" und „Vierröhren-Superhet" klar werden. Die Zahlen drei und vier haben hier nämlich gar nichts mit der wirklichen Zahl der Röhren zu tun; zählen wir einen Empfänger der Gruppe „Dreiröhren-Superhet" aus, so werden wir vielmehr feststellen können, daß er fünf Röhren enthält, und Geräte der Gruppe „Vierröhren-Superhets" haben in Wirklichkeit fünf, sechs oder sieben Röhren. Man zählt nämlich in Deutschland nicht die Röhren an sich, sondern man zählt die Röhrensysteme, die zu einer Verstärkung beitragen. Von den fünf Röhren des Dreiröhren-Superhets sind das die Mischstufe, die Zwischenfrequenzstufe und die Endstufe; der Empfangsgleichrichter (hier kommt eine ungesteuerte, gitterlose Zweipolröhre zur Anwendung) verstärkt nicht, und ebensowenig der Netzgleichrichter. Würde im Empfangsgleichrichter an Stelle der Zweipolröhre eine Drei- oder Fünfpolröhre Anwendung finden (daß man das in Wirklichkeit nicht tut, um die Verzerrungen nicht zu sehr anwachsen zu lassen, tut hier nichts zur Sache), so müßte das Gerät als Vierröhren-Superhet bezeichnet werden. Soll der Empfänger auch weiterhin ein Dreiröhren-Superhet bleiben, so müßte man in diesem Fall die Zwischenfrequenzstufe fortlassen; das hat man früher auch getan. Die diesjährigen Dreiröhren-Superhets besitzen aber eine Mischstufe — genau wie der Vierröhren-Superhet; auf sie folgt eine Zwischenfrequenzstufe — genau wie beim Vierröhren-Superhet; die Gleichrichtung wird anschließend in einer Zweipolröhre vorgenommen — genau wie beim Vierröhren-Superhet; an letzter Stelle besitzt der Empfänger eine Endröhre — auch die hat der Vierröhren-Superhet in gleicher Art.

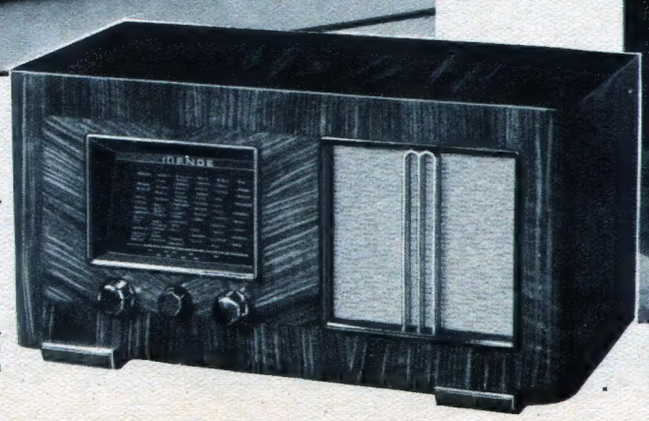
Der Unterschied zwischen dem Dreiröhren-Super und dem mit vier Röhren liegt allein darin, daß die Endröhre unmittelbar auf den Empfangsgleichrichter folgt, während beim Vierröhren-Gerät hier noch eine Niederfrequenz-Vorstufe zwischengeschoben ist[1]). In manchen Empfängern ist das eine selbständige Röhre, in anderen bildet sie zusammen mit dem Zweipolsystem des Empfangsgleichrichters eine Verbundröhre, die auch auf den fremdländischen Namen „Binode" hört. Ein Dreiröhren-Super ist also nichts anderes, als ein Vierröhren-Superhet, bei dem man die NF-Vorstufe fortgelassen hat. Wie wirkt sich das in der Praxis aus?

Damit wir wissen, warum man Dreiröhren-Superhets baut, wollen wir zunächst die wirtschaftliche Auswirkung besprechen. Im Dreiröhren-Superhet spart man eine Verstärkerröhre ein, d. h. der Röhrensatz wird um etwa 8 bis 10 Mark billiger, als beim Vierer. Außerdem spart man die zugehörige Fassung sowie einige Kopplungsmittel. Man könnte den Dreier also um einen Betrag von sagen wir 15 RM. billiger liefern, als den Vierer. In der Praxis ist man diesen Weg zum Teil gegangen, denn man hat einen Dreiröhren-Super für 255 und einen weiteren für 259 RM. herausgebracht, bei dem man diese Möglichkeit der Verbilligung ausnutzte; im günstigsten Fall erzielte man so dem Vierröhren-Super billigster Bauweise gegenüber einen Preisvorteil von 10 RM. Einige Konstrukteure haben aber bewußt einen anderen Weg eingeschlagen; sie haben die durch den Fortfall der Röhre erzielte Ersparnis benutzt, um das Gerät hochwertiger, nämlich in der Trennschärfe dem billigsten Vierröhren-Superhet überlegen zu machen. Während letzterer nämlich nur über einen einfachen Eingangs-Kreis verfügen kann, hat man dem Dreiröhren-Superhet ein Eingangs-Bandfilter gegeben und den Empfänger damit trennschärfe- und schließlich wiedergabemäßig in eine höhere Gruppe gestellt. Man kann so für 265 bis 275 RM. einen Empfänger liefern. der in dieser Hinsicht mit einem Vierröhren-Super für weit über 300 RM. verglichen werden muß. Man hat es also für richtig gehalten, das an sich einen niedrigen Preis zulassende Prinzip des „Super-Drei" zu benutzen, um einen sehr hochwertigen Empfänger zu schaffen, d. h. also, für einen mittleren Preis ein Gerät von hoher Klasse zu bieten. Wie weit man im übrigen gehen kann, wenn man das Prinzip des Dreiröhren-Superhets allein für die Verbilligung einsetzt, zeigt ein neuer, allerdings auch nur dreikreisiger Dreiröhren-Super von Braun, der mit Röhren und mit dynamischem Lautsprecher dicht unter 200 RM. liegt. Dieses Gerät nimmt aber eine Sonderstellung ein und soll in diesem Aufsatz, der dem Dreiröhren-Groß-Super gewidmet ist (wenn dieser nicht ganz treffende Begriff einmal erlaubt sei), nicht weiter berücksichtigt werden.

Und nun die technische Auswirkung: Der Leser hat aus den bisherigen Ausführungen bereits erkannt, daß sich der Dreiröhren-Super von dem mit vier Röhren in der Stufenzahl nur durch Fortfall der Niederfrequenz-Vorstufe unterscheidet; er hat infolgedessen eine kleinere Verstärkungsziffer. Da man aber in

[1]) Ein Gerät macht eine Ausnahme; bei ihm ist die 4. Röhre als HF-Stufe vor die Mischröhre geschaltet.

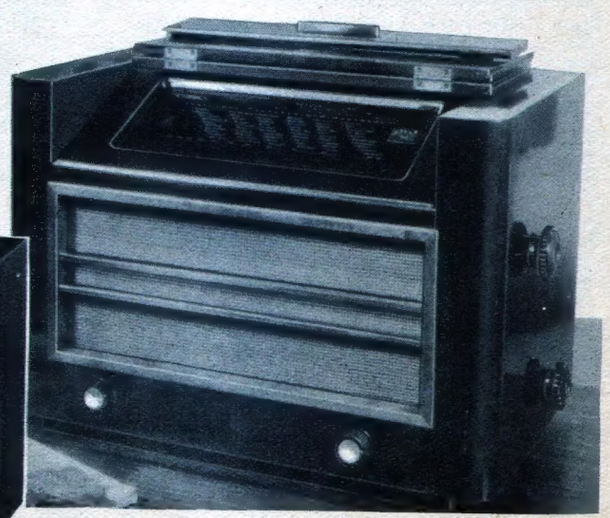




Oben: Der Blaupunkt-Super 3 W 56.

Rechts: Der Mende-Sparsuper, der für Wechsel- und Allstrom gebaut wird.

Werkaufn.: Blaupunkt, Mende, Saba (2)



Der Dreiröhren-Super Saba 341 WL mit der verschließbaren Skala.

den Vierröhren-Superhets als NF-Vorstufe vielfach eine Dreipolröhre verwendet, und da man in vielen Vierröhren-Superhets als Endröhre die weniger verstärkende AL 1 findet, in den Dreiröhren-Geräten aber die besonders steile AL 4, ist der Unterschied in der Verstärkung beim Vergleich mit dem billigen Vierer kaum oder gar nicht spürbar. Er tritt erst dann in Erscheinung, wenn man zum Vergleich den teuren Vierröhren-Super heranzieht, der ebenfalls eine AL 4 besitzt; dann ist die Verstärkung um die Verstärkungsziffer einer Dreipolröhre — praktisch also um etwa 20 — größer. In störungsarmen Zeiten kann sich dieser Vorteil des Vierers sehr angenehm bemerkbar machen; in normalen Zeiten, in denen der Störspiegel seine übliche Höhe hat, wird man die Gesamtverstärkung des Dreiers oft nicht einmal voll ausnutzen können. Praktisch ist es deshalb so, daß man bei der Bedienung eines Dreiers, den man noch nicht näher kennt, meist glaubt, es mit einem Vierröhren-Superhet zu tun zu haben.

Sieht man davon ab, daß der Vierröhren-Super infolge seines höheren Preises mit einem Abstimm-Anzeiger ausgestattet werden kann, daß man dieses nützliche Gerät beim Dreier aber leider fortließ, und daß der Vierer auch sonst in seiner äußeren Aufmachung und Ausstattung komfortabler sein kann, vielleicht auch ein Lautsprecher-System höheren Wirkungsgrades enthält (wodurch seine Gesamt-Verstärkung praktisch noch etwas verbessert wird), so ist der Unterschied in der Verstärkung tatsächlich der einzige. In der Arbeitsweise des Schwundausgleichs, in der Wirkung des Zwischenfrequenzteils und seiner Bandfilter, in allen Eigenschaften, die die Empfangstüchtigkeit bestimmen, ist kein Unterschied vorhanden; darin gleichen sich die beiden Geräte völlig. Vielleicht ist die Wiedergabe-Güte des Dreiers sogar besser, als die manchen Vierers, da die NF-Stufe nicht vorhanden ist; das hängt andererseits aber auch wieder von der Spannung an der Zweipol-Strecke ab, die bei einem Vierer, der keine NF-Vorstufe, wohl aber vor der Mischröhre eine Hochfrequenzstufe besitzt — leider gibt es nur ein Gerät dieser günstigen Schaltung — größer und damit günstiger sein kann.

Um diese allgemeinen Ausführungen abzuschließen, wollen wir noch einmal die Verhältnisse zwischen den Empfänger-Gruppen klar herausarbeiten: Zunächst kommt der ganz billige Dreiröhren-Super, der nur im Hinblick auf niedrigen Preis gebaut ist (unter 200 RM.), dann der fünfkreisige Dreiröhren-Super, der dem fünfkreisigen Vierröhren-Super nur in der Verstärkungsziffer nachsteht und dafür auch etwa 10 RM. billiger ist, als dieser. Der sechs- und siebenkreisige Dreiröhren-Super steht dem Vierröhren-Superhet mit AL 1 als Endröhre in der Verstärkung kaum nach, wohl aber dem mit AL 4; er ist in dem Verhältnis zwischen Trennschärfe und Wiedergabegüte — bekanntlich zwei gegenläufigen Eigenschaften — günstiger daran, als der billige Vierer, gleich günstig, wie der hochwertige Vierer mit Bandfilter-Eingang. Während letzterer aber mindestens 308 RM. kostet, ist der Dreier mit Bandfilter-Eingang schon für rund 265 RM. zu haben. Man sieht daraus, daß der hochwertige Dreiröhren-Superhet ein ganz besonders preiswerter Empfänger ist, der für den Kaufpreis eine ungewöhnlich hohe Gegenleistung bietet. Es ist sicher auch viel schwerer, einen so hochwertigen Dreiröhren-Super für 265 oder 275 RM. zu bauen, als einen normalen Vierer für 270 bis 300 RM., und daß der Markt nur ganz wenige dieser hochwertigen Dreiröhren-Superhets aufzuweisen hat, ist nicht zuletzt auf diese Schwierigkeiten zurückzuführen.

Die einzelnen Typen: Es gibt, wie schon erwähnt, nur wenige Typen von Dreiröhren-Superhets. Einen kennen wir schon: es ist der Aachen-Super D 48 von Philips, der in Heft 48 der FUNKSCHAU ausführlich beschrieben wurde; es ist gleichzeitig das teuerste Gerät dieser Gerätegruppe und das mit den meisten Kreisen: insgesamt sieben, die sich in ein Eingangs-Bandfilter, einen Überlagerungskreis und zwei je zweikreisige ZF-Bandfilter aufteilen. Der Empfänger hat regelbare Bandbreite.

Sechskreisig ist der Dreiröhren-Superhet von Saba, der als 341 WL und 343 GWL ohne und als 342 WLK und 344 GWLK mit Kurzwellenbereich geliefert wird. Besonderheiten sind äußerlich die Skalenklappe, im technischen Aufbau der Bandbreitenregler und der Schwungradantrieb des Drehkondensators. Besondere Erwähnung verdient die sehr große, übersichtliche Skala, die leicht geneigt eingebaut ist. Der Abstimmgriff und der Wellenschalter sind seitlich angeordnet, vorn sitzen nur die Knöpfe für den Netzschalter, kombiniert mit dem Lautstärkeregler, und für die Bandbreitenregelung. Der Netzschalter wird durch Einschieben des Lautstärke-Regelknopfes betätigt, wobei die einmal eingestellte Lautstärke erhalten bleibt. Der Saba-Dreiröhren-Superhet macht mit seinem großen, stattlichen Gehäuse, mit der Fülle und Schön-

Dreiröhren-Superhets kosten:

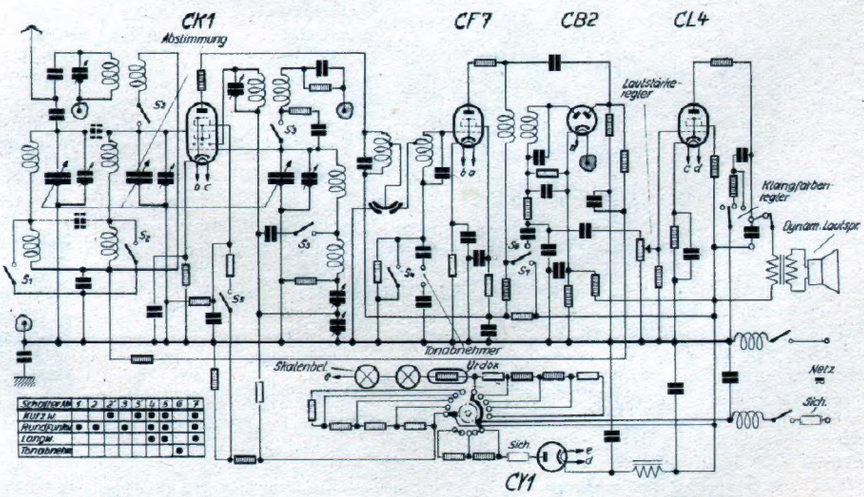
Zahl der Kreise	Wellenbereiche	Beispiel-Typ	Stromart und Preis	Preis der Röhren
5	Mittel, lang	Blaupunkt-Super 3 W 50	≃ 255 bis 259	≃ rd. 55
5	Mittel, lang	Mende-Sparsuper 259	≃ 275	≃ rd. 68
6	Mittel, lang	Saba 341 WL	≃ rd. 265	≃ rd. 55
		343 GWL	≃ rd. 280	≃ rd. 66
6	Kurz, mittel, lang	Saba 342 WLK	≃ rd. 280	≃ rd. 55
		344 GWLK	≃ rd. 295	≃ rd. 66
7	Mittel, lang	Philips-Aachen-Super D 48	≃ rd. 275	≃ rd. 55

Dreiröhren-Superhets verbrauchen:

Leistungsaufnahme in Watt	Stromkosten in Pfg. für 100 Stunden bei 20 Pfg. kWh-Preis	Röhren-Erneuerungskosten in RM. für 100 Stunden bei ein angenommenen Röhren-Lebensdauer von 1200 Std.
Wechselstrom 57 ... 60	11 ... 12	4,60
Allstrom rd. 60	12	5.50

Die Schaltung

Sechskreis-Dreiröhren-Superhet mit Kurzwellenteil für Allstrom Saba 344 GWLK



Die Vorselektion erfolgt durch ein zweikreisiges Bandfilter kapazitiv gekoppelter Bauart, das bei KW-Empfang natürlich durch die Spulenanordnung für Kurzwellen überbrückt wird. Für Mischung und Überlagerung ist eine Achtpolröhre vorhanden. Interessant ist der Überlagerungskreis mit seinen Trimmern und Gleichlauf-Kondensatoren und der KW-Anordnung, die wieder als Einheit zu dem Kreis parallelgeschaltet wird. Diese Art der Anschaltung wurde vor allem gewählt, weil das gleiche Gerät auch ohne Kurzwellenteil geliefert wird; man kann den Mittel- und Langwellenbereich dann für beide Empfänger gleichartig halten. Auf die Mischstufe folgt der übliche einstufige Zwischenfrequenz-Verstärker mit Fünfpol-Schirmröhre; die Bandbreite kann durch Verdrehen eines Dreifach-Kondensators zwischen den beiden Kreisen stetig geändert werden. Über einen einkreisigen Koppler wird die Doppel-Zweipolröhre angeschlossen, die mit der einen Hälfte die Niederfrequenz, mit der anderen die Regelspannung für den Schwundausgleich — dem hier übrigens nur die Mischstufe, nicht die Zwischenfrequenzröhre unterliegt — erzeugt. An die Zweipolröhre ist die Endstufe über Widerstände und Kondensatoren angeschlossen.

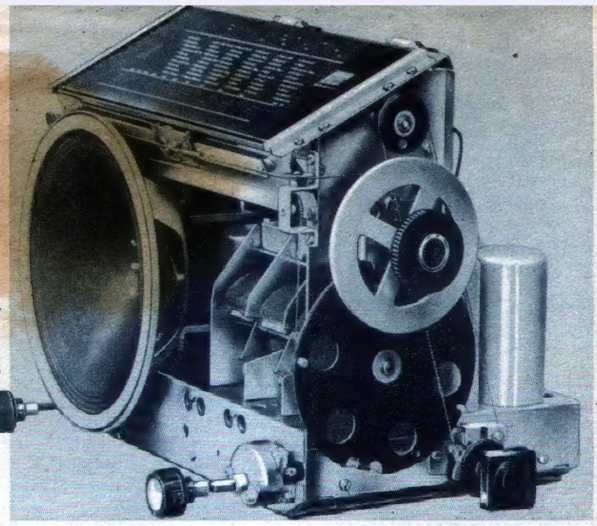
Die Allstrom-Netzschaltung, in der für die Gleichrichtung eine einfache Einweg-Gleichrichterröhre vorgesehen ist, zeichnet sich durch den Einbau eines Vierstufenschalters aus, um den Empfänger allein mit diesem Schalter, ohne die Auswechslung von Widerständen und dergl., auf alle Spannungen umschalten zu können.

Interessant ist im übrigen die Tonabnehmer-Schaltung; da die Endstufe allein für die Schallplattenwiedergabe nicht ausreicht, wird hierfür noch die Zwischenfrequenzstufe herangezogen, die man entsprechend umschaltet. In deren Anodenleitung sind Kopplungswiderstände eingeschaltet, die während des Empfanges durch denselben Schalter kurzgeschlossen werden, der zur Schallplattenwiedergabe die Anode der ZF-Röhre mit dem Kopplungskondensator zum Gitter der Endröhre verbindet. Schw.

heit feines Klanges und der überraſchend großen Empfindlichkeit durchaus den Eindruck eines Groß-Superhets; ſchade, daß er nicht wie dieſe auch mit einem Abſtimm-Anzeiger ausgeſtattet iſt, der unbedingt die Ergänzung des Bandbreitenreglers und auch des Kreiſelantriebs bilden ſollte.

Fünfkreiſig ſind die Dreiröhren-Superhets von Mende und Blaupunkt aufgebaut; das Mende-Gerät wird ausdrücklich als Sparſuper, Typ 259 WL und GWL, bezeichnet, was hier jedoch nicht auf eine Stromſparſchaltung hinweiſt — der Empfänger verbraucht vielmehr genau wie die anderen feiner Gruppe rund 60 Watt —, ſondern auf den beſonders ſparſamen Aufbau unter Verwendung von nur fünf Kreiſen. Der etwas negative Beiklang der Bezeichnung „Sparſuper" iſt ganz und gar nicht berechtigt; der Empfänger beſitzt ſogar eine hervorragende Leiſtungsfähigkeit, einen überraſchend guten Klang und einen vorzüglichen Schwundausgleich.

Der Dreiröhren-Superhet Blaupunkt 3 W 56 ſchließlich beeindruckt zunächſt durch ſein eigenartig geformtes Gehäuſe, bei dem ſich die ſenkrecht angeordnete Abſtimmſkala zwiſchen zweimal drei ſenkrechten Schlitzen mit Stoffverkleidung befindet, von denen einige als Lautſprecher-Schallöffnungen dienen. Weitere Eigenarten des Empfängers ſind die ſelbſttätige Wellenbereich-Umſchaltung von Mittel- auf Langwellen, ein zweiſtufiger Bandbreitenregler und der Kreiſelantrieb. Erich Schwandt.



Chaſſisanſicht des Saba 341 WL die vor allem den Schwungradantrieb zeigt.

Unſer Freund, das Braunſche Rohr

Praktiſche Verſuche mit der Fernſehröhre

3. Teil

(Fortſetzung aus Nr. 49).

Schaltung und Bau des Kippgeräts.

Wir wiſſen, daß durch Anlegen einer Wechſelſpannung an das vertikale Plattenpaar ein leuchtender vertikaler Strich erzeugt wird, weil der Leuchtfleck die Länge des Stückes in einer beſtimmten Zeit ein- oder mehrere Male durchläuft. Die Geſchwindigkeit iſt meiſt ſo groß, daß es unſerem Auge nicht möglich iſt, die Lage des Fleckes und damit die Höhe und Richtung der Spannung in einem ganz beſtimmten Zeitmoment abzuleſen.

In Abb. 5 iſt die Spannung z. B. zur Zeit 0 Sek. kleiner wie zur Zeit 0,1 Sek. Würden wir aber den Fleck in horizontaler Richtung um einen beſtimmten Betrag verſchieben, der genau der verfloſſenen Zeit entſpricht, ſo würde der Leuchtfleck unter dem Einfluß der vertikalen und der horizontalen „Zeitſpannung" die Linie 1-2 beſchreiben (Abb. 6). Wenn wir nun z. B. wiſſen, daß der Leuchtfleck in 0,1 Sek. um 1 cm nach rechts gewandert iſt, ſo können

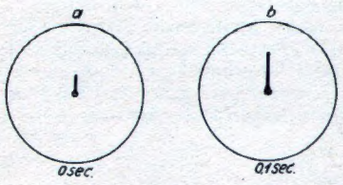


Abb. 5 a und b: Man kann in Wirklichkeit nicht ſehen, daß der Leuchtfleck nach 0,1 Sek. weiter nach oben gewandert iſt.

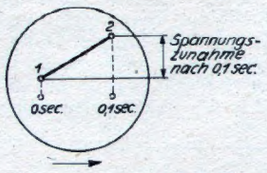


Abb. 6. Durch die ſeitliche Verſchiebung läßt ſich erkennen, um wie viel die Spannung innerhalb von 0,1 Sek. gewachſen iſt.

wir aus der dann gegebenen Höhenlage des Fleckes (gegenüber dem Zeitpunkt 0 Sek.) ohne weiteres entnehmen, um wieviel ſich die Spannung innerhalb der 0,1 Sek. geändert hat. Die Linie gibt uns außerdem genau an, ob ſich die Spannung genau der Zeit entſprechend langſamer oder ſchneller geändert hat, kurz geſagt, wir ſehen den zeitlichen Verlauf der Spannung.

Das bedeutet für uns ſehr viel; wenn wir den zeitlichen Verlauf von Wechſelgrößen verfolgen können, ſo offenbaren ſich unſerem Auge Verzerrungen an Radiogeräten, athmoſphäriſche Störungen, Netzgeräuſche, wir ſehen die Schwingungen von Sprache und Muſik, die Wechſelſtromkurven unſeres Netzes und noch vieles andere mehr. Bedenken wir noch, daß wir das alles mit dem Zentimetermaß meſſen können, ſo gibt es für uns nichts anderes als den Bau der Einrichtung, die uns ſolche Verſuche ermöglicht, die alſo den Leuchtfleck der Zeit entſprechend verſchiebt.

Dieſe Verſchiebung kann man ohne weiteres durch eine Wechſelſpannung bewerkſtelligen, die genau gleichmäßig wächſt, plötzlich 0 wird und dann wieder gleichmäßig anſteigt. Die Spannung unſeres Wechſelſtromnetzes können wir nicht brauchen, da ſie ſich nicht gleichmäßig mit der Zeit ändert. Laden wir aber einen Kondenſator mit konſtantem Strom, alſo unabhängig von ſeinem Ladezuſtand, auf, ſo ſteigt ſeine Spannung genau entſprechend der verfließenden Zeit, d. h. gleichmäßig. Das plötzliche Zuſammenbrechen der Spannung an ihm wird durch einen Kurzſchluß bewirkt, der durch eine parallel liegende Glimmlampe hergeſtellt wird. Dieſe „zündet" und entlädt den Kondenſator in dem Moment, wo die Spannung an ihm auf den Betrag der „Zündſpannung" der Glimmlampe geſtiegen iſt. Nach beendigter Entladung erliſcht die Lampe und das Spiel beginnt von neuem.

Die Häufigkeit, mit der die einzelnen Ladungen und Entladungen aufeinanderfolgen, iſt um ſo größer, je kleiner wir den Kondenſator und je größer wir den Ladeſtrom machen. Die Größe der auftretenden Spannung, die wir wegen ihres eigenartigen Verhaltens „Kippſpannung" nennen, iſt abhängig von dem Spannungsunterſchied zwiſchen Zündung und Löſchung der Glimmlampe. Das iſt leicht einzuſehen, weil die Kondenſatorſpannung um ſo höher ſteigen kann, je länger es dauert, bis die Glimmlampe kurzſchließt, und weil die Spannung um ſo tiefer fallen kann, je länger die Lampe braucht, um wieder zu verlöſchen. Dieſer „Höhenunterſchied" der zwei Punkte beſtimmt aber die Größe der Kippſpannung [1]).

Für unſern Kondenſator brauchen wir, wie oben erwähnt, einen konſtanten Ladeſtrom. Den liefert eine im Sättigungsgebiet arbeitende Elektronenröhre, durch die unabhängig von der angelegten Spannung ſtets der gleiche Strom fließt.

Abb. 3 und 4 zeigen die Schaltungen der Kippgeräte für Gleich- und Wechſelſtrombetrieb, die ſich aus ganz normalen Teilen aufbauen laſſen, wie ſie wohl jeder Baſtler daheim haben wird. Das kleine Glimmröhrchen iſt nicht teuer, wir bekommen es um ca. RM. 2.—.

In den Schaltungen der Kippgeräte (Abb. 3 und 4) ſehen wir ganz links die den konſtanten Strom liefernde Elektronenröhre, für die ſich alte, hellbrennende Wolframröhren oder auch faſt taube RE 134er oder ähnliche eignen. Gute moderne Röhren ſind unbrauchbar.

Die „Laderöhre" muß zur Vermeidung von Netzſtörungen aus einem kleinen Akku geheizt werden, in den Heizkreis kommt ein Regelwiderſtand zur feinen Abſtufung des Ladeſtromes und damit der Kippfrequenz. Der eigentliche „Kippkreis" enthält drei wahl-

(Fortſetzung ſiehe nächſte Seite unten.)

[1]) Über Kippſchwingungen im beſonderen berichtete kürzlich die FUNKSCHAU ausführlich. Vergl. „Kippſchwingungen" in Nr. 45 und „Kippſchwingungen unter Zwang" in Nr. 46.

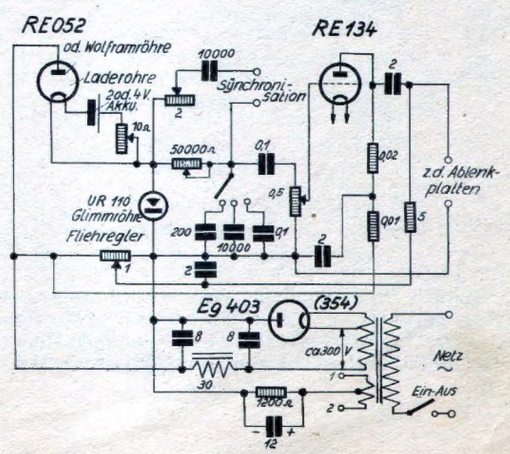


Abb. 3. Ein vollſtändiges Schaltbild für ein Wechſelſtrom-Kippgerät.

Wir bauen

Abb. 8. Der Geigentonabnehmer ſpielfertig. Die Litze braucht nur noch mit den Tonabnehmerbuchſen des Rundfunkempfängers oder mit einem Verſtärker verbunden zu werden.

Elektromuſik iſt ein Kapitel, das wohl jeden Muſikanten unter den baſtelerfahrenen Amateuren reizt und die FUNKSCHAU hat auch ſchon des öfteren darüber berichtet[1]). Nur ſchade, daß gerade hier der baſteriſchen Betätigung recht enge Grenzen gezogen ſind, insbeſondere, wenn es ſich darum handelt, ein wirklich brauchbares Elektromuſikinſtrument zu ſchaffen und nicht nur eine intereſſante, techniſche Spielerei! Den Bau des Theremin-, ſowie des Jowiphon-Muſikgerätes hat die FUNKSCHAU ſchon gebracht[2]). Beide ſind zwar verhältnismäßig einfach herzuſtellen, doch nicht ganz leicht zu ſpielen. Die Tonhöhenänderung erfolgt hier durch Nähern und Entfernen der Hand bzw. einer Lichtquelle, und ein ſauberes Spiel ſetzt ſchon allerhand Übung voraus.

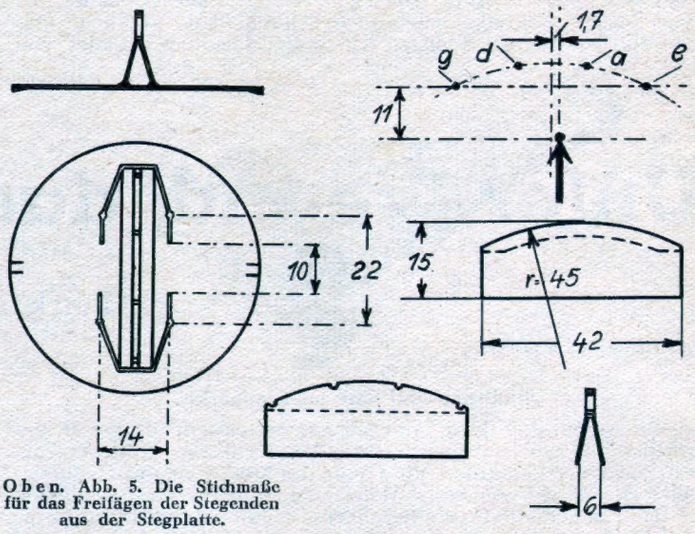
Aber wie wäre es mit einer Elektrogeige? Viele von uns beherrſchen doch wenigſtens die Grundlagen des Violinſpiels, und auch wer nicht, wird ſich hier ſchneller zurechtfinden als mit jedem anderen Elektromuſikgerät. Zumal ja eine Elektrogeige auch als Zupfinſtrument (dank der Lautſtärke und der auf elektriſchem Wege möglichen leichten Beeinflußbarkeit des Klangcharakters) recht viele Möglichkeiten bietet. So können wir z. B. auch das ganze „Schlagzeug" auf ihr imitieren. Wenn wir dann noch daran denken, daß wir ja den Klang unſerer muſikfreudigen Tätigkeit beliebig einblenden können in den Rundfunkempfang, alſo z. B. praktiſch jederzeit im Rundfunkorcheſter mitſpielen können, ſo daß uns der Klang der Kapelle, gemiſcht mit dem Klang unſerer geſpielten oder gezupften Elektrogeige, in inniger Gemeinſchaft aus dem Lautſprecher entgegentönt, ſo wird der letzte Zweifel ſchwinden! — Natürlich bauen wir uns eine Elektrogeige! — Materialkoſten? Nicht von Belang! Eine alte Kopfhörerdoſe, ein Stückchen Eiſen- und Meſſingblech iſt praktiſch alles!

Worauf es ankommt.

Elektrogeigen gibt es natürlich ſchon lange. So z. B. die mit vier Magnetſyſtemen arbeitenden elektromagnetiſchen und neuerdings die elektroſtatiſchen (Vierling-)Geigen. Doch dieſe Konſtruktionen ſind für den Selbſtbau zu kompliziert, ganz abgeſehen davon, daß z. B. Geigen letzterer Art eigene Vorverſtärker verlangen.

Wir machen uns die Arbeit möglichſt einfach. Trotzdem wird unſer Gerät bei nur einigermaßen ſauberer Ausführung tonlich ſehr gut und hat überdies den Vorzug, daß es auf jede Geige ohne Beſchädigung des Inſtrumentes aufgeſetzt (und auch wieder entfernt) werden kann wie ein normaler Geigenſteg.

Irgend eine Geige, oder wenigſtens die Reſte einer ſolchen brauchen wir natürlich. Da wohl kein anderes Muſikinſtrument ſo verbreitet iſt wie die Geige, ſo iſt zu hoffen, daß die Anſchaffung keine allzu großen Schwierigkeiten macht. Schlimmſtenfalls gibt es Geigen, die geeignet ſind, bei jedem Trödler und für unſere Zwecke genügt jede Kindergeige, wenn ſie nur noch ſo weit in Ordnung iſt, daß ſich die Saiten aufſpannen und greifen laſſen, alles andere iſt für die Güte der elektriſchen Tonabnahme völlig gleichgültig.



Oben. Abb. 5. Die Stichmaße für das Freiſägen der Stegenden aus der Stegplatte.

Rechts von oben nach unten: Abb. 1, 3 und 4. Der Punkt, um den es ſich dreht und die Maße für den Steg.

Die elektriſche Tonabnahme erfolgt bei unſerer Konſtruktion durch den beſonders ausgeführten Steg, gleichzeitig für alle vier Saiten. Bei richtiger Dimenſionierung der Übertragungsglieder iſt das kaum ein Nachteil. Der weiche Klangcharakter des Geigentones bleibt gerade bei dieſer Übertragungsart gut erhalten. Der Clou der ganzen Sache liegt nur darin, einen Unterſtützungspunkt

[1]) 1930: Seite 241 und 369; 1932: Seite 122, 267 und 409; 1933: Seite 313; 1934: Seite 291.
[2]) 1933: Seite 279 bzw. Seite 94.

(Fortſetzung von voriger Seite.)

weiſe einſchaltbare Kondenſatoren, um den ungefähren Kippfrequenzbereich wählen zu können. Da die auftretende Kippſpannung nicht groß genug wäre, um unſeren Elektronenſtrahl ge-

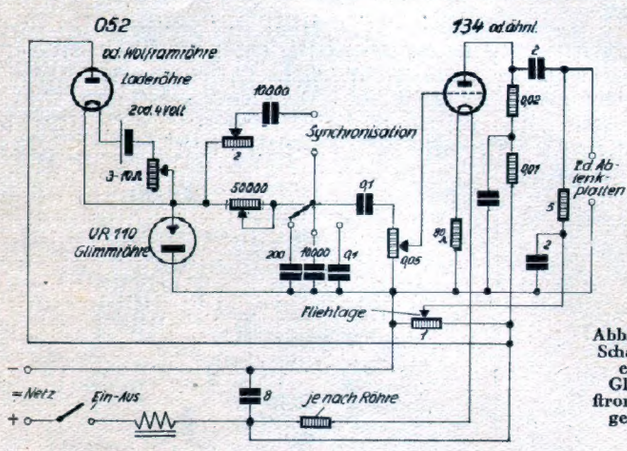


Abb. 4. Die Schaltung eines Gleichſtrom-Kippgerätes.

nügend weit abzulenken, wird ſie in einer normalen Widerſtandsſtufe verſtärkt. Vor dem Gitter des Verſtärkerrohres liegt genau wie der Lautſtärkeregler von Radioapparaten ein Potentiometer zur Einſtellung der gewünſchten Amplitude. Am Außenwiderſtand der Verſtärkerröhre greifen wir über einen Block die Spannung für die horizontalen Ablenkplatten ab. Hinter dem Block führen wir über einen Widerſtand noch eine Gleichſpannung zu, die an einem 1-MΩ-Potentiometer parallel zur Betriebsſpannung eingeſtellt werden kann. Das hat den Zweck, unſerem Fleck eine beſtimmte Grundſtellung auf dem Schirm zu geben, damit wir unſer zukünftiges Kurvenbild immer an die richtige Stelle des Schirmes ſchieben können. Die oberhalb des Kippkreiſes eingezeichnete Anordnung „Synchroniſierung", die aus zwei Widerſtänden und einem Block beſteht, laſſen wir vorerſt außer acht.

Der Netzteil beſteht bei Wechſelſtrom aus einem entſprechend beruhigten Gleichrichter, bei Gleichſtrom aus Siebkette und Hauptwiderſtand. Die einzelnen Daten und Beruhigungen ſind ſo bemeſſen, daß unſer Kippgerät gut und ſtörungsfrei arbeitet.

Am beſten baut man die ganze Sache genau ſo auf wie ein Radiogerät. Sämtliche Drehknöpfe ſitzen vorn auf der Frontplatte.

Die Bedienung iſt höchſt einfach. Wir ſchalten ein und regulieren den Heizſtrom des Laderohres ſo lange, bis ein feines Summen aus dem Gerät tönt, das um ſo höher iſt, je größer wir den Ladeſtrom und je kleiner wir den Kippkondenſator machen. An den Ausgang des Kippgerätes ſchließen wir nun die Horizontalplatten der Braunſchen Röhre an und verbinden die untere (—) Klemme noch mit der Anode der Braunſchen Röhre. Es wird ſich jetzt ein leuchtender Strich zeigen, der um ſo länger wird, je weiter wir den Regler vorm Gitter des Verſtärkerrohres aufdrehen.

Jetzt iſt unſer Ziel erreicht. Wir haben eine der Zeit genau proportionale Ablenkſpannung gewonnen und wollen das nächſte Mal ſehen, was wir alles damit anfangen können. H. Richter.

(Fortſetzung folgt.)

eine Elektrogeige

für den „Wackelſteg“ zu finden, der ſtabil genug iſt, und der trotzdem dem Steg eine, ſowohl akuſtiſch, als auch elektromagnetiſch günſtige Schwingungsweite gewährt. Der Verfaſſer hat ſich die Arbeit gemacht das auszuprobieren und gefunden: Die Steglagerung muß ſo erfolgen, daß der Steg um einen Punkt ſchwingt, der erſtens 11 mm unterhalb der g-, e-Saiten und zweitens 1,7 mm aus dem Mittel (zur e-Saite hin) liegt. In Abbildung 1 iſt das genau gezeigt.

Die Konſtruktion.

Die Konſtruktion des Tonabnehmers ergibt ſich jetzt ganz zwangsläufig. Wir ſehen, daß ſich der Steg unmittelbar auf den mit der Wicklung verſehenen Polſchuh aufſtützt, durch die Saitenſpannung in einem ſtabilen Gleichgewicht gehalten wird, aber in gewiſſen Grenzen frei ſchwingen kann, ſo daß ſich der Luftſpalt zwiſchen der Stegunterſeite und dem zweiten Polſchuh entſprechend der Saitenſchwingung dauernd ändert, der pulſierende Magnetfluß alſo eine Wechſelſpannung in der Drahtſpule induziert.

Von den Kopfhörerdoſen eignet ſich für uns die übliche Bauart (mit Ring- oder Hufeiſenmagnet), bei der die Polſchuhe an der Magnetunterſeite angeſchraubt ſind, am beſten. Die Polſchuhe fertigen wir uns aus weichem 12 mal 2-mm-Eiſen neu an. Wie Abb. 2 zeigt, reicht die Außenkante des längeren Polſchuhes bis 1,7 mm zur Doſenmitte, die Polſchuhoberkante iſt mit der Doſenoberkante bündig und gegen den zweiten Polſchuh zu leicht abgeſchrägt, ſo daß der Steg nur auf der Außenkante des Polſchuhes aufliegt. Der Polſchuh ohne Wicklung geht knapp am Magneten entlang hoch und iſt ſo lang, daß zwiſchen ſeiner Oberkante und der Doſenoberkante ein etwa 0,5 mm breiter Luftſpalt bleibt.

Die Windungszahl der Drahtſpule auf dem längeren Polſchuh iſt nicht kritiſch. In der Regel reicht eine 1000-Ω-Kopfhörerſpule aus, um eine größte Ausgangsſpannung von ca. 0,5 Volt zu erzielen. Sollte unſer Magnet zu ſchwach ſein, wird die Windungszahl vergrößert, Platz iſt genug da.

Die praktiſche Arbeit.

Der Steg muß leicht und trotzdem ſehr feſt ſein. Wir machen ihn deshalb dreiteilig. Aus 0,5 mm ſtarkem Meſſingblech ſchneiden wir zwei Bleche, dem Umriß der Abb. 3 entſprechend, und einen gebogenen, der Oberkante entſprechenden 3 mm breiten Streifen (punktiert). Da die drei Bleche an der abgerundeten Seite zuverläſſig zuſammengelötet werden müſſen, tun wir gut daran, uns außerdem noch aus 0,5 mm ſtarkem Aluminium ein Zwiſchenblech mit gleichartig gerundeter Kante herzurichten, das während des Lötens den Hohlraum zwiſchen den beiden Stegblechen ausfüllt und ſo ein Dazwiſchenfließen von Zinn verhindert. Nach dem Löten ſpannen wir den Steg, mit der gebogenen Seite nach abwärts, bis zur punktierten Linie in den Schraubſtock ein, biegen die beiden Stegbleche gleichmäßig auf 6 mm auseinander und ziehen das Aluminiumzwiſchenblech heraus (Abb. 4).

Nun ſchneiden wir uns aus 0,5 mm ſtarkem, weichem Eiſenblech die dem Durchmeſſer unſerer Kopfhörerdoſe entſprechende runde Stegplatte. Genau in der Mitte der Platte wird der Steg angelötet. Das iſt die heikelſte Arbeit, weil dabei unter allen Umſtänden das Auftreten von Materialſpannungen in der Platte verhütet werden muß. Am beſten gehen wir dabei ſo vor: Die Lötſtelle der Stegoberkante ſpannen wir proviſoriſch zwiſchen zwei kräftige Blechſtreifen oder belegen ſie zum mindeſten mit naſſer Watte, um das Aufgehen der oberen Lötnaht während des Steganlötens zu verhüten. Auf ein ebenes, nicht zu ſchwaches Blechſtück legen wir unſere runde Stegplatte, ſtellen darauf, genau in die Mitte, den vorbereiteten Steg und verſehen die zu lötenden Stellen mit Lötfett und Lötzinnſtückchen (beſſer noch mit „Tinol“). Wir bringen das Zinn zum Fließen, indem wir das Ganze von unten beheizen (Gas- oder Lötflamme). (Zuſammen erkalten laſſen, nicht zu früh wegnehmen.)

Mit einer feinen Metallaubſäge ſchneiden wir, entſprechend der Abb. 5, die Stegenden aus der Stegplatte frei bis auf das jeweils verbleibende Mittelſtück von vorläufig 10 mm. (Sollte ſich ſpäter herausſtellen, daß die Steglagerung noch zu ſteif iſt, kann noch ein wenig weiter eingeſchnitten werden.) Bevor wir dem Steg mit der Feile den letzten Schliff geben und die vier Saitenrillen einfeilen, erhält der Plattenrand je zwei ſich gegenüberliegende kleine Einſchnitte und die entſtehenden kleinen Blechlappen werden ein wenig nach unten abgebogen. Sie paſſen in entſprechende ſchmale Nuten am Kopfhörerdoſenrand und verhindern beim Zuſammenſchrauben ein Verdrehen des Steges gegen das Magnetſyſtem.

Die Schraubmuſchel wird bis auf einen 3 mm breiten Innenrand ausgeſchnitten (ſ. a. Abb. 7).

Für die Güte der Wiedergabe iſt es wichtig, daß das ganze Stegſyſtem auf der gewölbten Geigendecke möglichſt ſatt aufliegt.

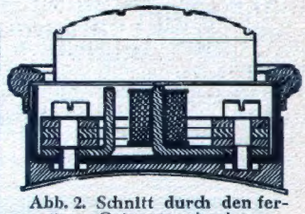


Abb. 2. Schnitt durch den fertigen Geigentonabnehmer.

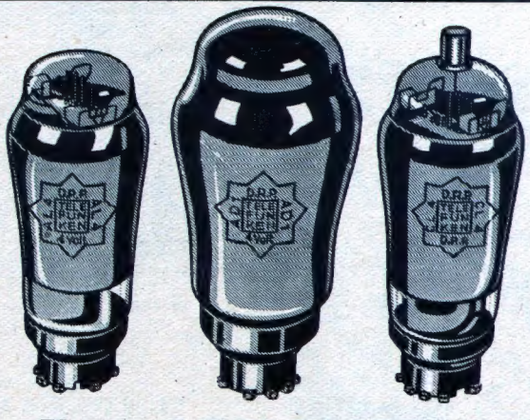
Sämtliche Aufnahmen vom Verfaſſer.

Oben: Abb. 6. Alle Einzelteile mit Ausnahme des Steges mit der Stegplatte. Rechts: Abb. 7. Das Doſeninnere fertig montiert bis auf das Aufſchrauben des Steges.

Mit den neuen

HOCHLEISTUNGS-ENDRÖHREN

hat Telefunken das Röhrenprogramm vervollſtändigt, ſo daß es nunmehr allen Wünſchen gerecht wird.
Für jeden Zweck ſteht unter den durch Buchſtaben gekennzeichneten Röhrenſerien eine hochwertige Telefunkenröhre zur Verfügung. Ausſchlaggebend für Empfindlichkeit, Trennſchärfe, Leiſtung und Klangſchönheit des ſelbſtgebauten Empfängers iſt jedoch auch die richtige Verwendung der richtig gewählten Röhren.



DIE DEUTSCHE TELEFUNKEN WELTMARKE

TELEFUNKEN

Aufſchluß über dieſe Fragen ſowie über Bedeutung, Auswertung und Anwendung der Kennlinien und Daten gibt Ihnen:

BAND 5 DER TELEFUNKEN-BUCHREIHE

128 Seiten, 254 Abbildungen mit ſämtlichen Daten und Kennlinien der Röhren der A-, C- und K-Reihe.
Preis RM 2,-. Zu beziehen durch: Union Deutſche Verlagsgeſellſchaft oder durch die Fachbuchhandlungen.

Wir löten aus einem dünnen Blechſtreifen einen dünnen Ring zuſammen, der auf die Unterſeite der Kopfhörerdoſe ſtramm aufgeſchoben werden kann[3]). Den unteren Rand des Blechringes paſſen wir (ganz grob) der Wölbung der Geigendecke an. Den ſo entſtandenen Hohlraum an der Unterſeite der Kopfhörerdoſe füllen wir mit Gips, ſetzen das Syſtem an der richtigen Stelle auf die Geigendecke auf und laſſen den Gipsbrei erhärten. Eine Zwiſchenlage von Gummi oder Staniol uſw. verhindert dabei, daß der naſſe Gips direkt mit der Geigendecke in Berührung kommt. Nach dem völligen Erhärten bekleben wir die Gipsunterſeite noch mit dünnem Leder etc. Damit iſt unſere Arbeit fertig und die Doſe muß auf Anhieb funktionieren. Sollten bei kräftigem Streichen ſich Reſonanzlagen oder Klirrſtellen zeigen, ſo iſt das nur ein Zeichen, daß wir beim Bearbeiten oder Löten der Stegplatte irgendwelche Materialſpannungen in das Eiſen gebracht haben. Aber ſelbſt in dieſem Falle können wir uns durch eine zuſätzliche Dämpfung noch helfen. Wir füllen das Doſeninnere einfach mehr oder weniger mit Schwammgummi oder Watte aus.

Der Anſchluß an das Rundfunkgerät erfolgt genau ſo wie bei einem Tonabnehmer. F. P.

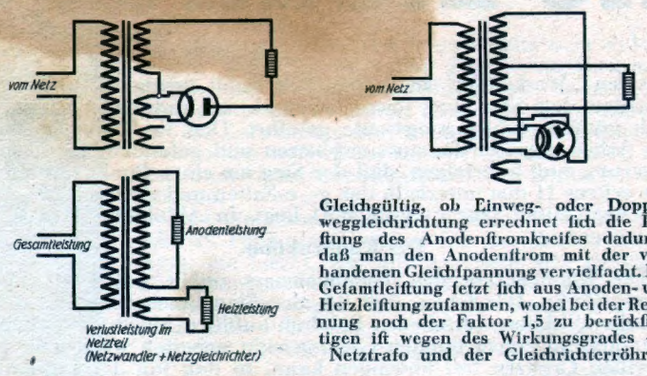
[3]) Die Höhe des Blechringes richtet ſich nach der Steghöhe, die bei Geigen meiſt etwas unterſchiedlich iſt; deshalb können hier Maße nicht gegeben werden.

Wir rechnen u. bemessen

den Leiſtungsverbrauch eines Wechſelſtromgerätes

Wechſelſtrom-Netzanſchlußgeräte arbeiten faſt ausſchließlich mit Netzwandlern (Netztransformatoren), in denen die Netzſpannung auf die für die Röhren günſtigſten Werte gebracht wird. Der Netzwandler wandelt die Netzſpannung für die Röhrenheizung auf 4 Volt und die Anodenſpannung auf 250 bis 350 Volt. Es wäre deshalb falſch, den Heizſtrom hier mit den Anodenſtrömen einfach zuſammenzuzählen. Wir müſſen vielmehr die Verſchiedenheit der Spannungen berückſichtigen. Das geſchieht zweckmäßigerweiſe dadurch, daß wir von vornherein mit den Leiſtungen rechnen. Wir erhalten die Leiſtungen für den Heizſtromkreis und für den Anodenſtromkreis daraus, daß wir den Strom mit der zugehörigen Spannung vervielfachen. Die Geſamtleiſtung ergibt ſich dann durch Zuſammenzählen der beiden ſo erhaltenen Einzelleiſtungen.

Da im Netzteil Verluſte auftreten, die dem Netz zuſätzlich entnommen werden, müſſen wir dieſe Verluſte zu der eben beſtimmten Geſamtleiſtung hinzurechnen. Sie betragen im Durchſchnitt 50% der berechneten Leiſtung. Wir berückſichtigen die Verluſte ſomit am einfachſten, indem wir den Wert der errechneten Leiſtung mit 1,5 vervielfachen.



Gleichgültig, ob Einweg- oder Doppelweggleichrichtung errechnet ſich die Leiſtung des Anodenſtromkreiſes dadurch, daß man den Anodenſtrom mit der vorhandenen Gleichſpannung vervielfacht. Die Geſamtleiſtung ſetzt ſich aus Anoden- und Heizleiſtung zuſammen, wobei bei der Rechnung noch der Faktor 1,5 zu berückſichtigen iſt wegen des Wirkungsgrades des Netztrafo und der Gleichrichterröhre.

Folgende ungefähren Werte ſtellen Anhaltspunkte für die zu erwartenden Ergebniſſe dar:

Röhrenzahl [1])	2	3	4	5	6
Leiſtung in Watt von	12	35	60	90	120
bis	45	65	85	110	130

Beiſpiel: Anoden-Geſamtſpannung 350 Volt, Endröhren-Anodenſtrom 36 mA, übrige Ströme im Anodenſtromkreis 7 mA, Heizſpannung 4 V, Heizſtröme (einſchließlich des Heizſtroms der Gleichrichterröhre) 0,65, 1,75 und 1 A.

Die Anodenleiſtung ergibt ſich aus Anodengeſamtſtrom = (36 + 7) = 43 mA (= 0,043 A) und Anoden-Geſamtſpannung = 350 V zu 0,043 × 350 = 15 Watt, die Heizleiſtung aus Geſamt-Heizſtrom = (0,65 + 1,75 + 1) = 3,4 A und Heizſpannung = 4 V zu 3,4 × 4 = 13,6 Watt. Die im Gerät verarbeitete Leiſtung iſt ſomit gleich der Summe dieſer beiden Leiſtungen — alſo gleich 15 + 13,6 = 28,6 Watt. Zwecks Berückſichtigung der Verluſte müſſen wir dieſen Wert noch mit 1,5 vervielfachen und erhalten ſo 28,6 × 1,5 = rund **43 Watt** oder 0,043 Kilowatt. F. Bergtold.

[1]) Röhren nach WDRI gerechnet — alſo Zweipolröhren außer acht gelaſſen.

Die **Original**-Bauteile einſchließl. fertiggebohrtem Aluminium-Chaſſis für den in Nr. 48 u. 49 beſchriebenen

Standard-Super

für Wechſelſtrom, ſowie für Allſtrom liefert

Radio-Holzinger

das beliebte Fachgeſchäft der Bastler

München • Bayerſtraße 15

Eckladen Zweigſtr., Tel. 59269/59259

Alle technischen Auskünfte kostenlos!

Die Funkſchau gratis

und zwar je einen Monat für jeden, der unſerem Verlag direkt einen Abonnenten zuführt, welcher ſich auf wenigſtens ein halbes Jahr verpflichtet. Statt deſſen zahlen wir eine **Werbeprämie von RM. -.70.** Meldungen an den Verlag, München, Luiſenſtraße Nr. 17.

Überraschungen für Bastler enthält meine umfangreiche neue Sonderliste S 16

RADIO-HUPPERT

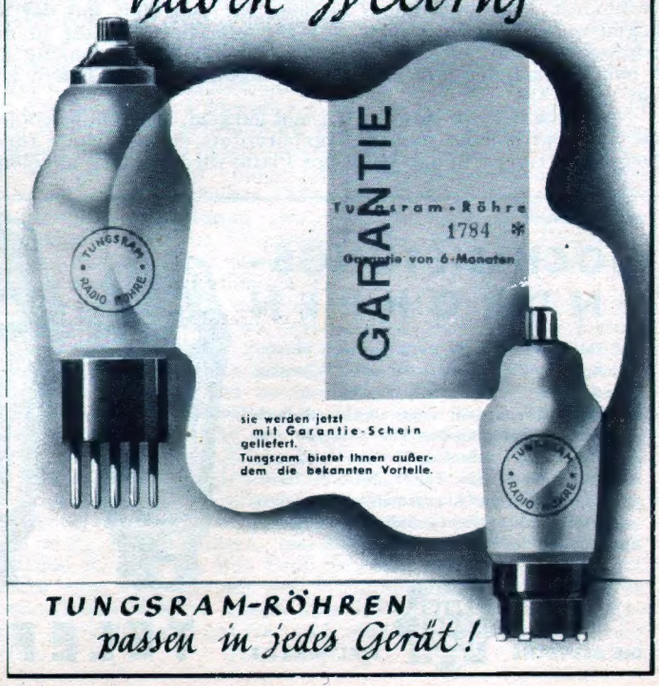
Berlin-Neukölln FS, Berliner Straße 35/39

RUDOLPH KRÜGER-TELEGRAPHEN-BAUANSTALT
BERLIN SO 16 · MICHAELKIRCHSTRASSE Nr. 41

TUNGSRAM

RÖHREN

haben Weltruf



TUNGSRAM-RÖHREN passen in jedes Gerät!

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. H. Monn; für den Anzeigenteil: Paul Walde. Druck: G. Franz'ſche Buchdruckerei G. Emil Mayer G.m.b.H. ſämtliche München. Verlag: Bayeriſche Radio-Zeitung G.m.b.H. München, Luiſenſtr. 17. Fernruf München Nr. 53621. Poſtſcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Poſtabonnement oder direkt vom Verlag. - Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einſchließlich 3 Pf. Poſtzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zuſtellgebühr. DA 3. Vj. 16 000 o. W. - Zur Zeit iſt Preisliſte Nr. 2 gültig. - Für unverlangt eingeſandte Manuſkripte und Bilder keine Haftung.